

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F16D 3/20



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02146015.9

[43] 公开日 2003 年 4 月 30 日

[11] 公开号 CN 1414257A

[22] 申请日 2002.10.23 [21] 申请号 02146015.9

[30] 优先权

[32] 2001.10.26 [33] JP [31] 2001-329548

[71] 申请人 NTN 株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山崎健太 五十公野纯一 寺田健二  
藏久昭

[74] 专利代理机构 北京集佳专利商标事务所

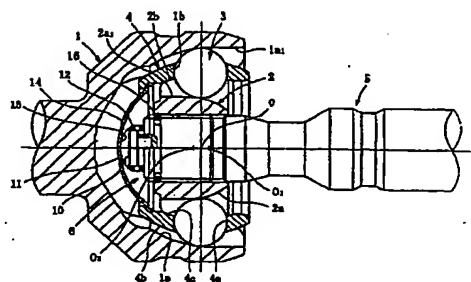
代理人 王学强

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称 固定型等速万向接头

[57] 摘要

本发明提供一种可以适用于不希望有空回旋转的用途中的固定型等速万向接头。在将按压构件(10)安装到轴(5)上的同时,将保持构件(14)安装到保持器(4)上,利用弹性构件(12)的弹性力使按压构件(10)的按压部(11)和承受构件(14)的承受部(15)弹性接触。借此,使内轮(2)和保持器(4)轴向相对移动,通过沿楔形的滚珠轨道的缩小方向压入滚珠(3),填充轨道之间的轴向间隙。



ISSN 1008-4274

1、一种固定型等速万向接头，包括：配有形成多个轨槽的球状内面的外部构件，配有形成多个轨槽的球状外面的内部构件，配置在形成于外部构件的轨槽和内部构件的轨槽中的楔形滚珠轨道中的滚珠，配置在外部构件的球状内面和内部构件的球状内面之间的、配有保持滚珠的保持器的固定型等速万向接头，其特征在于：

在保持器上设置向轴向方向作用弹性的按压力、和从按压部承受按压力的承受部之中的任何一个，在内部构件上设置另一个。

2、如权利要求 1 所述的固定型等速万向接头，其特征在于：弹性的按压力的作用方式为，通过保持器将滚珠压入滚珠轨道的缩小侧。

3、如权利要求 1 所述的固定型等速万向接头，其特征在于：在内部构件和保持器之间的轴向间隙比轴向方向的轨道间隙大。

4、如权利要求 2 所述的固定型等速万向接头，其特征在于：内部构件和保持器之间的轴向间隙比轴向方向的轨道间隙大。

5、如权利要求 1 所述的固定型等速万向接头，其特征在于：在按压部和承受部之中，设置在保持器上的一个形成比内部构件的球状外面直径大的凹球面状。

6、如权利要求 5 所述的固定型等速万向接头，其特征在于：在按压部和承受部之中，设置在内部构件上的另一个形成比上述一个的直径小的凸球面状。

7、具有如权利要求1~6中任何一个所述的结构的齐柏林（ツェッパ）型的固定型等速万向接头。

8、具有如权利要求1~6中任何一个所述的结构的无根切型的固定型等速万向接头。

9、在转向装置中使用的如权利要求1~6中任何一个所述的固定型等速万向接头。

## 固定型等速万向接头

### 技术领域

本发明涉及一种固定型等速万向接头，和具有该接头的转向装置，特别是涉及适于不希望有旋转空回旋转的用途的固定性等速万向接头。

### 背景技术

等速万向接头，大致分为仅允许输入输出轴之间的角位移的固定型、允许角位移和轴向位移的滑动性，根据各种用途、使用条件等对机种进行选择。

作为固定型等速万向接头，众所周知的有：齐柏林（ツェツバ）型（以下称为“BJ”）和无根切型（以下称为“UJ”）。

BJ 和 UJ 任何一种，均由在内周具有多个曲线状的轨槽的外轮、在外周具有多个曲线状的轨槽的内轮、组装在外轮和内轮的轨槽之间滚珠、和保持滚珠的保持器构成。外轮的轨道中心与外轮内周的球面中心相对，并且，内轮的轨道中心与内轮外周的球面中心相对，分别在轴向方向上向等距离的相反侧偏离，因此，由外轮的轨槽和内轮的轨槽构成的滚珠轨道向着外轮内部侧或开口侧扩大形成楔形。BJ 中的各轨槽在全部范围内形成以外轮轨道中心和内轮轨道中心为中心的曲线状，而 UJ 中的各轨槽的一个端部形成轴向的直线状。

在这些固定型等速万向接头中，由于功能上和加工上的要求，在外轮轨槽和内轮轨槽之间存在间隙。该间隙（轨道间隙），在接头的中立状态下固定内轮或外轮中的任何一个，当使未固定的另一个构件向径向方向或轴向方向移动时的移动量良好，在移动的方向上分别称为径向间隙或轴向间隙。

但是，该间隙的大小对内轮和外轮之间的圆周方向上的晃动（空回旋转）影响很大（轨道间隙越大空回旋转也越大）。如上所述，在固定型等速万向接头中，轨道间隙是不可缺少的，因此不可避免地产生一定程度以上的空回旋转，这种固定型等速万向接头，通常不能用于例如向汽车的转向装置那样的不希望有空回旋转的用途中。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种可以适用于不希望出现空回旋转的用途的固定型等速万向接头。

为了实现上述目的，在本发明中提供一种固定型等速万向接头，包括：配有形成多个轨槽的球状内面的外部构件，配有形成多个轨槽的球状外面的内部构件，配置在形成于外部构件的轨槽和内部构件的轨槽中的楔形滚珠轨道中的滚珠，配置在外部构件的球状内面和内部构件的球状内面之间的、配有保持滚珠的保持器的固定型等速万向接头，在该固定型等速万向接头中，在保持器上设置向轴向方向作用弹性的按压力、和从按压部承受按压力的承受部之中的任何一个，在内部构件上设置另一个。

这样，通过在各内部构件和保持器上设置按压部和承受部，利用

弹性力使内部构件和保持器沿轴向相对运动。因此，由于通过滚珠填充了轴向方向的轨道间隙，所以可以防止空回旋转。

更具体地说，如图 1 所示，当分别在内部构件 6 上设置按压部 11、在保持器 4 上设置承受部 15 的情况下，通过按压部 11 和承受部 15 的弹性接触，分别将保持器 4 按压在外部构件 1 的内部侧、将内部构件 6 按压在外部构件 1 的开口侧，两者之间产生轴向的相对移动。通过该相对移动，经由保持器 4 将滚珠 3 向滚珠轨道的缩小方向压入，从而填充了轴向的轨道间隙，防止产生空回旋转。另一方面，如图 8 所示，当分别在保持器 4 上设置按压部 11，在内部构件 6 上设置承受部 15 的情况下，同样，将滚珠 3 向滚珠轨道缩小的方向压入，结果，也填充了轴向的轨道间隙，从而防止空回旋转。

如从上面所述可知，弹性的按压力必须以将滚珠压入滚珠轨道的缩小侧的方式作用。作为弹性的按压力的产生装置，可以考虑盘簧、波形弹簧、碟形弹簧等弹簧构件、或者树脂、橡胶等弹性材料构成的弹性构件。

但是，通常在固定型等速万向接头中，由于加工和功能上的原因，在内部构件（内轮）和保持器之间、以及外部构件（外轮）和保持器之间形成微小的球面间隙。之后，若形成于内轮和保持器之间的球面间隙中的轴向间隙比轴向方向的轨道间隙小，则在完全将轴向方向的轨道间隙堵住之前内轮和保持器是接触的，因而在以上的轨道之间的轴向间隙的填充当中存在限制。因而，希望内部构件（内轮）和保持器之间的轴向间隙比轴向方向的轨道间隙大。

在按压部 11 和承受部 15 之中, 设置在保持器 4 上的一个(例如在图 1 中为承受部 15) 希望形成为比内部构件 6 的球状外面 2b 直径大的凹球面状。因此, 即使在形成操作角时, 也可以防止出现设置在保持器 4 上的一个与内部构件 6 的球状外面 2b 接触、干扰的情况, 可以进行平稳的角位移。

在按压部 11 和承受部 15 中, 若设置在内部构件 6 上的另一个(例如上面所述为按压部 11) 形成直径比上述的一个小的凸球面状, 则可以平稳地滑动按压部 11 和承受部 15, 易于进行操作角的位移。

综上所述, 具有上述任何一种结构的齐柏林 (ツェッパ) 型或无根切型的固定型等速万向接头, 不会产生空回旋转, 从而, 这样的固定型等速万向接头可以适用于象转向装置这样的不希望出现空回旋转的用途中。

若在转向装置中使用上述固定型等速万向接头, 则由于不存在空回旋转所以可获得良好的操作感, 可以减少行驶中的振动。

#### 附图说明

图 1 是表示在内部构件上设置按压部、在保持器上设置承受部的固定型等速万向接头的实施形式的剖视图。

图 2 是图 1 的实施形式中的轴的轴端附近的放大剖视图。

图 3 是图 1 的实施形式中的主要部分的放大剖视图。

图 4 是形成操作角的固定型等速万向接头的剖视图。

图 5 是表示另一个实施形式的剖视图。

图 6 (a)、(b) 是表示弹性构件的另一个例子的放大剖视图,

图 6 (a) 表示弹性构件配置在轴外的情况, 图 6 (b) 表示弹性构件配置在轴内的情况。

图 7 (a)、(b) 是表示弹性构件的另一个例子的放大剖视图, 图 7 (a) 表示弹性构件配置在轴外的情况, 图 7 (b) 表示弹性构件配置在轴内的情况。

图 8 是表示在保持器上设置按压部、在内部构件上设置承受部的固定型等速万向接头的实施形式的剖视图。

图 9 (a) 是安装在保持器上的弹性构件的剖视图 (Z-Z 剖面)、图 9 (b) 是同一构件的正视图。

图 10 (a) 是安装在保持器上的弹性构件的剖视图 (Z-Z 剖面)、图 10 (b) 同一构件的正视图。

图 11 是表示在图 10 的实施形式中在按压构件和保持构件之间夹装弹性构件的实施形式的剖视图。

图 12 是图 11 中的 A 部的放大剖视图。

图 13 是转向装置的透视图。

### 具体实施方式

下面, 根据图 1~图 13 说明本发明的实施形式。

图 1~图 12 举例表示将本发明用于作为一种固定型等速万向接头的无根切型 (UJ) 中的情况。

如图 1 所示, 该类型的等速万向接头的主要结构要件包括: 配有形成多个轨槽 1a 的球状内面 1b 的作为外部构件的外轮 1, 配有形成多个轨槽 2a 的球状外面 2b 的内轮 2, 配置在由外轮 1 的轨槽 1a 和内



轮 2 的轨槽 2a 的配合而形成的滚珠轨道中的多个滚珠 3，配置在外轮 1 的球状内面 1b 和内轮 2 的球状外面 2b 之间的、在圆周方向上等间距地具有用于容纳滚珠 3 的凹穴的保持器 4。轨槽 1a、2a 呈沿轴向延伸的曲线状，通常，在各球状内面 1b 和球状外面 2b 上形成 6 条（或 8 条）。通过在内轮 2 的内周上通过细齿或花键等转矩传递装置与轴 5 连接，构成内部构件 6。

在该实施形式中，外轮 1 的轨槽 1a 的槽底呈曲面状的部位的中心（外轮轨道中心）O1 相对于外轮 1 的球状内面 1b 的球面中心、内轮 2 的轨槽 2a 的槽底呈曲线状的部位的中心（内轮轨道中心）O2 相对于内轮 2 的球状外面 2b 的球面中心，分别在轴向上等距离地向反向侧偏离。

保持器 4 的外周面 4b 的球面中心、以及构成保持器外周面 4b 的导向面的外轮 1 的球状内面 1b 的球面中心，其任何一个均与接头的中心 O 一致。并且，保持器 4 的内周面 4c 的球面中心、以及构成保持器内周面 4c 的导向面的内轮 2 的球状外面 2b 的球面中心也同样与接头的中心 O 一致。因此，外轮轨道中心 O1 和偏离量成为外轮轨道中心 O1 和接头中心 O 的距离，内轮轨道中心 O2 的偏离量成为内轮轨道中心 O2 和接头中心 O 之间的轴向方向的距离，两者相等。

由以上可知，利用一对轨槽 1a、2a 形成从外轮 1 的开口侧向内不侧缩小的楔形的滚珠轨道，滚珠 3 可旋转地组装到该滚珠轨道中。在图 1 中，保持器 4 的外周面 4b 和内周面 4c 的球面中心与接头中心 O 一致，但是这些球面中心对于接头中心 O 也可以在轴向方向的各

相反侧等距离地偏离。

在该固定型等速万向接头中，如图4所示，当外轮1和内轮2形成操作角 $\theta$ 时由保持器4导向的滚珠3在任何操作角 $\theta$ 下总是保持在角度 $\theta$ 的二等分面（ $\theta/2$ ）内，确保接头的等速性。在UJ中，在外轮的轨槽1a的一侧（外轮开口侧）的端部、及内轮2的轨槽2ade另一侧（外轮内部侧）的端部上，分别形成槽底与轴心平行的直部1a1、2a1，因而，操作角的最大值可以在 $50^\circ$ 左右，可以比一般BJ的最大允许操作角（ $46^\circ$ 左右）大。

另外，为了在外轮1和内轮2之间获得平稳的旋转操作，保持器4的凹穴4a和滚珠3之间在圆周方向和轴向方向分别形成正间隙。

如图1所示，在构成内部构件6的轴5的轴端（外轮内部侧）上安装按压构件10。图中例示的按压部10配有如图2所示的圆筒状的主体10a、而由主体向外径侧扩展的头部10b，在与轴5同轴配置的状态下，主体10a可滑动地沿轴向插入到轴的轴端中。在头部10b和轴的轴端之间夹装作为弹性构件12的盘簧，该弹性构件12形成产生向轴向的外轮内部侧按压按压构件10的弹性力的产生源。头部10b的端面形成凸球面状，该凸球面部分具有作为向轴向作用弹性按压力的按压部11的功能。

在保持器4的外轮内部侧的端部上安装承受构件14。该承受构件14形成覆盖保持器4的外轮内部侧的端部开口的盖状，由部分球面状的球面部14a和在其外周上形成环状的安装部14b构成。球面部14a的内面（与轴5对向的面）为凹球面状，该凹球面部具有作为接

受从按压部 11 而来的按压力的承受部 15 的功能。安装部 14b 压入保持器 4 的端部，利用焊接等适当的方法固定。

当形成操作角时，为了平稳地滑动按压构件 10 和承受构件 14，如图 3 所示，凹球面状的承受部 15 的内径尺寸  $R_o$  比凸球面状的按压部 11 的外径尺寸  $r$  大 ( $R_o > r$ )。并且，如图 4 所示，为了防止形成操作角  $\theta$  时的承受构件 14 和内轮 2 的干扰，承受部 15 的内径尺寸  $R_o$  比内轮 2 的球状外面 2b 的外径尺寸  $R_i$  大 ( $R_o > R_i$ )。

为了抑制按压构件 10 和承受部 14 之间的摩擦阻力，在按压构件 10 的按压部 11 和承受部 14 的承受部 15 的任何一方或者两者上，优选进行用于降低滑动阻力的表面处理、例如软氮化处理。

在上述结构中，轴 5 嵌合到内轮 2 的内周上，当用止挡轮 16 等对两者进行定位时，按压构件 10 的按压部 11 和承受构件 14 的承受部 15 相互接触，压缩弹性构件 12。因此，在内部构件 6（轴 5 和内轮 2）和保持器 4 之间作用轴向的弹性力，在两者之间产生轴向的相对移动。通过该相对移动，经由保持器 4 将滚珠 3 压入向滚珠轨道缩小的方向，从而填充轴向方向的轨道间隙，防止空回旋转。这样，防止空回旋转，使该固定型等速万向接头可以用于不希望空回旋转的用途，例如在图 13 所示的汽车的转向装置中也可以使用。

如图 13 所示，转向装置，通过经由一个或多个转向轴 22 将转向轮 21 的旋转运动传递到转向齿轮上，转换成转向横拉杆部的往复运动。在为了兼顾车载空间等不能呈一直线地配置的情况下，在转向轴 22 之间配置一个或多个万向接头 24，即使在弯曲转向接头 22 的状态

下，也可以向转向齿轮传递正确的旋转运动。在该万向接头 24 上可以使用上述固定型等速万向接头。

但是，在固定型等速万向接头，由于加工上和功能上的原因，上述轨道间隙分别在保持器 4 的外周面 4b 和外轮 1 的球状内面 1b 之间、以及保持器 4 的内周面 4c 和内轮 2 的球状外面 2b 之间形成微小的间隙。在由该球面间隙产生的轴向间隙之中，若保持器 4 的内周面 4c 和内轮 2 的球状外面 2b 之间的轴向间隙比轴向方向的轨道间隙小，则由于对内轮 2 的保持器 4 的轴向方向的可动区域狭小，所以在充分填充轴向方向的轨道间隙上产生限制。因而，在保持器 4 和内轮 2 之间的轴向间隙，必须设定得比轴向方向的轨道间隙大。

图 5 是表示本发明的另一个实施形式的图示，在作为弹性构件 12 的盘簧埋入到轴 5 的轴端中这一点上与图 1 所示的实施形式不同。在该实施形式中，圆筒状的容纳构件 17 埋入到轴端中，将按压构件 10 和弹性构件 12 容纳在该容纳构件 17 的内部。容纳构件 17 的前端向内径侧弯曲，作为导向按压构件 10 的导向部 17a。在该实施形式中，与图 1 的实施形式一样，可以填充轴向方向的轨道间隙，以防止空回旋转。并且，虽然在图中省略未示，但为了减少按压构件 10 和承受构件 14 之间的滑动阻力，将按压构件 10 形成球形，可以在承受该构件的承受构件 14 的凹球面上转动。

作为弹性构件 12，可以采用除盘簧以外的构件。图 6 (a)、(b) 表示作为弹性构件 12 使用碟形弹簧的例子，图 7 (a)、(b) 表示作为弹性构件 12 使用树脂材料（也可以是橡胶材料）的例子。另外，

虽然图中省略未示，但作为弹性构件 12 也可以采用波形弹簧。

另外，图 6 (a) 和图 7 (a) 是与图 1 的实施形式一样，将弹性构件 12 配置在轴 5 的轴端之外的例子，图 6 (b) 和图 7 (b) 是与图 5 的实施形式一样，采用容纳构件 17 将弹性构件 12 配置在轴段内的例子。

图 8 是与图 1~图 7 的实施形式相反，将承受部 15 设置在作为内部构件 6 的轴 5 上、将按压部 11 设置在保持器 4 上的例子。在图 8 中，凸球面状的承受部 15 与轴 5 形成一体，但是，作为单独的构件（承受构件）也可以安装在轴 5 的轴端上。

在该实施形式中，具有按压部 11 的按压构件 10，与图 1~图 7 所示的承受构件 14 相同，形成覆盖保持器 4 的端部开口部的盖状，安装在保持器 4 的外轮内部侧的端部上。如图 9 所示，按压构件 10 由部分球面状的球面部 10c 和从其外周突出的多个（在附图中为 6 个）脚部 10d 构成。球面部 10c 的内面（与轴 5 对向的面）形成凹球面状，该凹球面部分具有作为在承受部 15 上作用轴向弹性力的按压部 11 的功能。当形成操作角时，为了使按压构件 10 和内轮 2 不相互干扰，凹球面状的按压部 11 的直径形成得比内轮 2 的球状外面 2b 大（参照图 4）。

图 10 是按压构件 10 的另一个实施形式，是与图 9 相比减少了脚部 10d 的数目（例如形成 3 个）、而另一方面增加了脚部 10d 的圆周方向的宽度的例子。

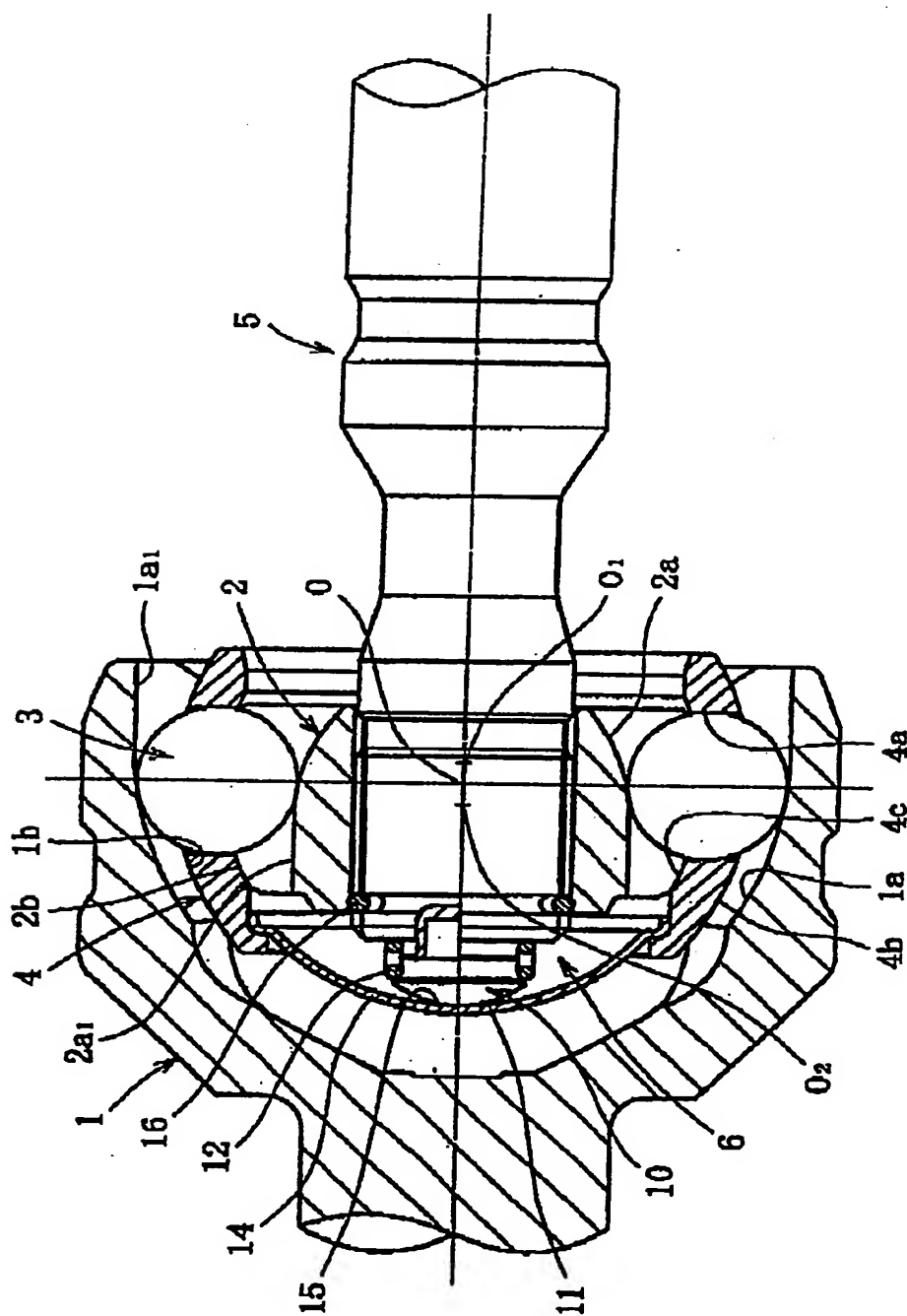
如图 8 所示，在保持器 4 的外轮内部侧的端部内周上形成边缘部

4d。通过将按压构件 10 的脚部 10d 配合到该边缘部 4d 上，将按压构件 10 固定到保持器 4 上。借此，按压部 11 和承受部 15 接触，由于主要使脚部 10d 弹性变形而产生弹性力（在这种情况下脚部 10d 的弹性变形量以  $\delta$  表示；参照图 9 和图 10），所以与图 1 的实施形式一样，内部构件 6（轴 5 和内轮 2）按压在外轮开口侧上，保持器 4 按压在外轮内部侧上，滚珠 3 压入到滚珠轨道的缩小侧中。从而，填充轴向方向的轨道间隙，可以防止空回旋转。

除了这样利用按压构件 10 本身产生弹性力之外，如图 11 和图 12 所示，也可以在按压构件 10 的脚部 10d 和保持器 4 的边缘部 4d 之间夹装产生轴向弹性力的弹性构件 12。作为弹性构件 12，例如可以采用碟形弹簧、波形弹簧、树脂材料或橡胶材料。在这种情况下，由于随着弹性构件 12 的弹性变形脚部 10d 向轴向移动，所以为了避免脚部 10d 和保持器 4 的干涉，希望在脚部 10d 的外径端和保持器 4 内周之间形成微小的间隙 S。

在上述说明中，作为固定型等速万向接头，虽然以在轨槽 1a、2a 的一部分上形成直部 1a1、2a1 的 UJ 为例，但是本发明不限于此，可以广泛采用以不具有这样的直部（轨槽 1a、2a 在整个范围内以轨道中心 O1、O2 为中心形成曲线状）的齐柏林（ツェツバ）型为首的固定型等速万向接头。

采用这样的本发明，可以利用简单的结构填充轨道之间的轴向间隙，可靠地防止产生空回旋转。因而，在转向装置这样的不希望出现空回旋转的用途中也可以采用 BJ 或 UJ 这样的固定型等速万向接头。



一  
四

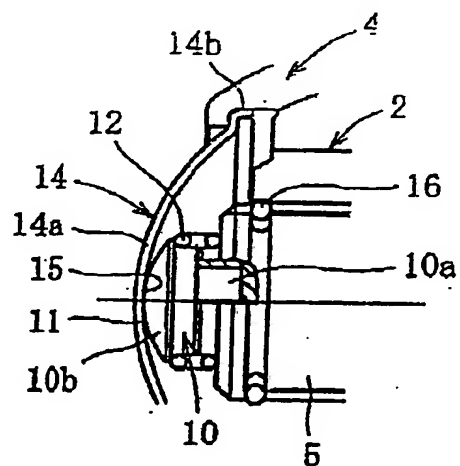


图2

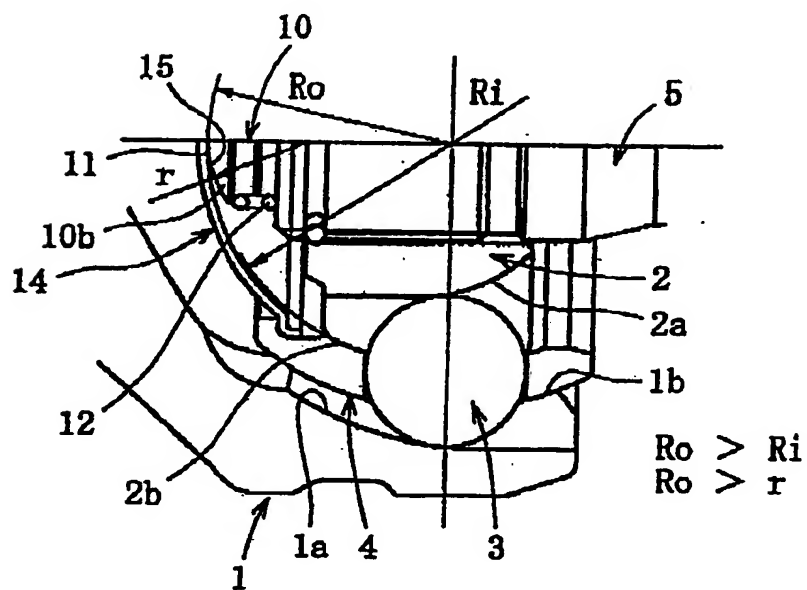


图3



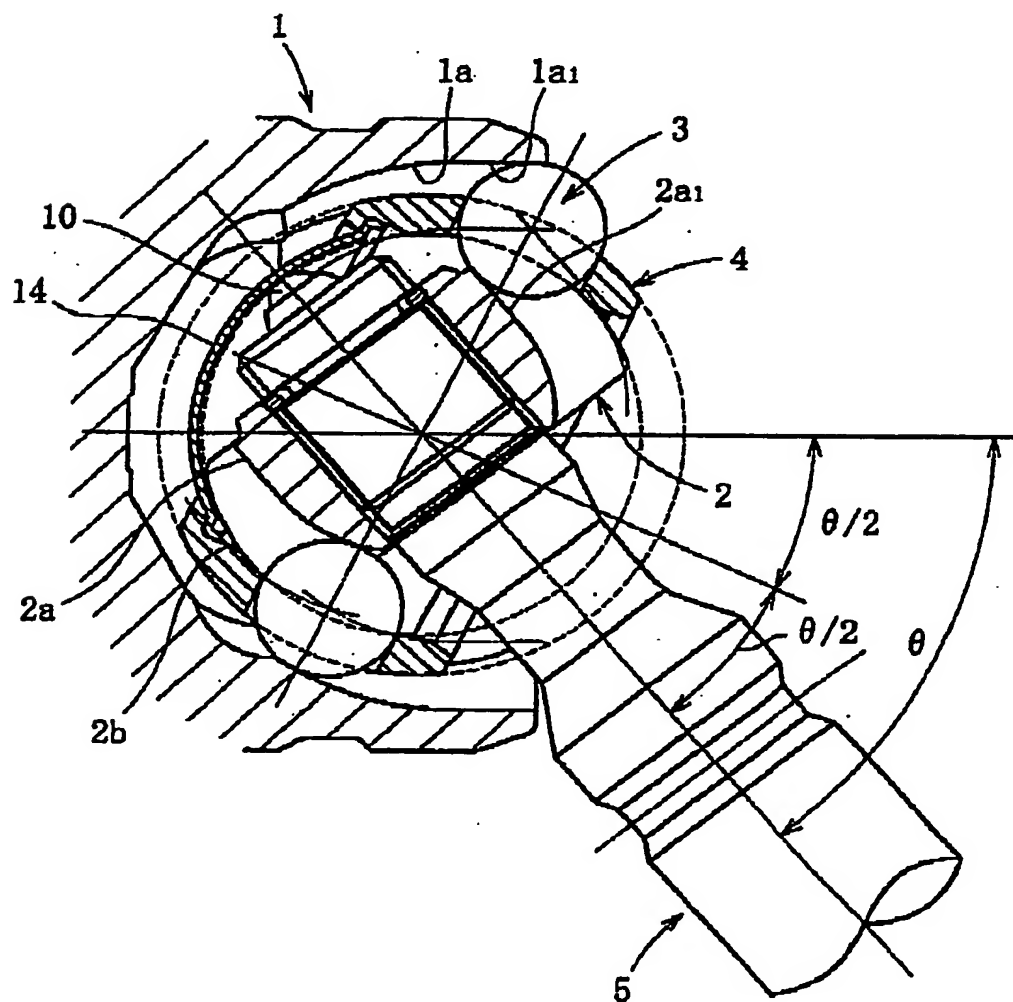
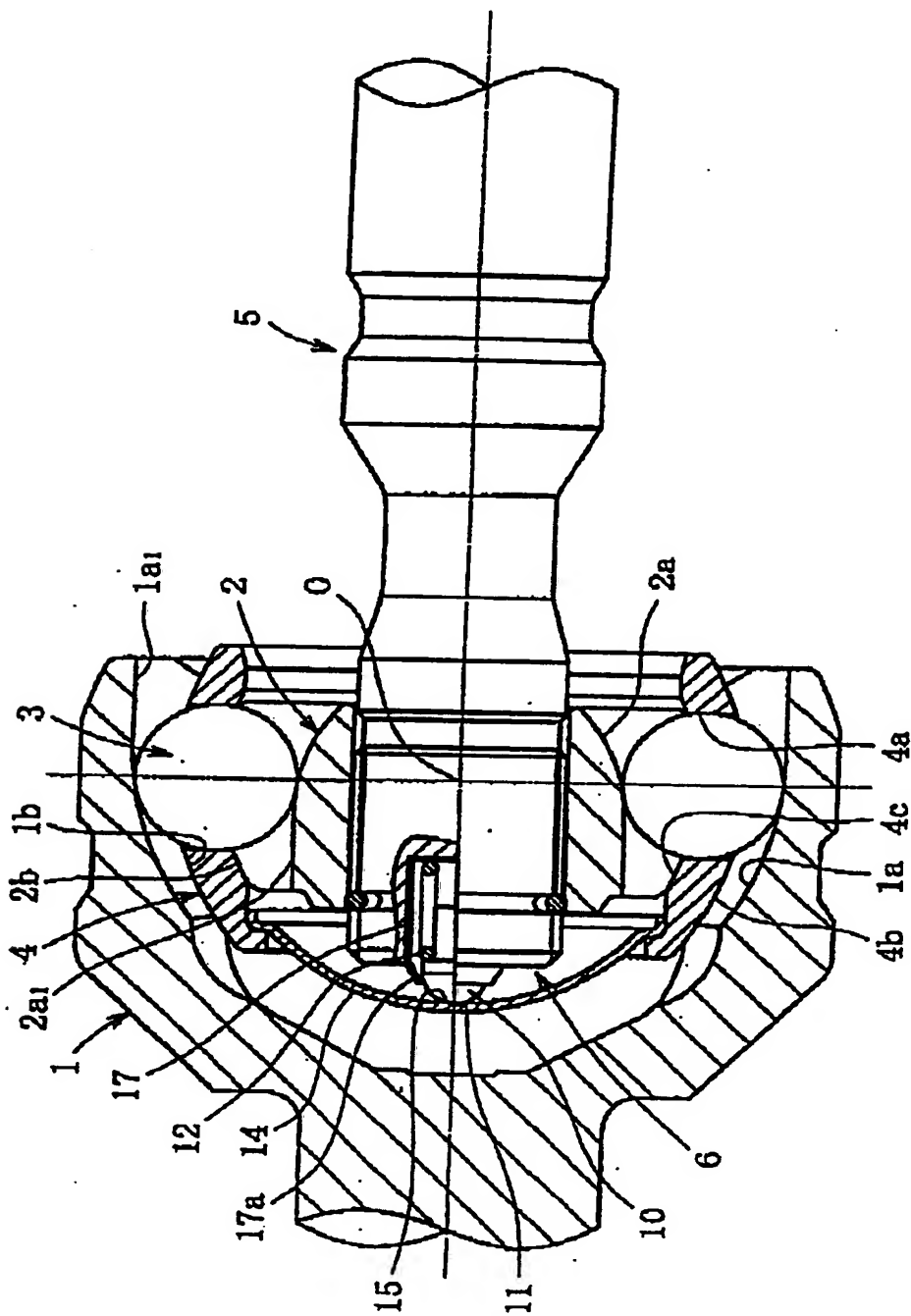


图 4



5. 

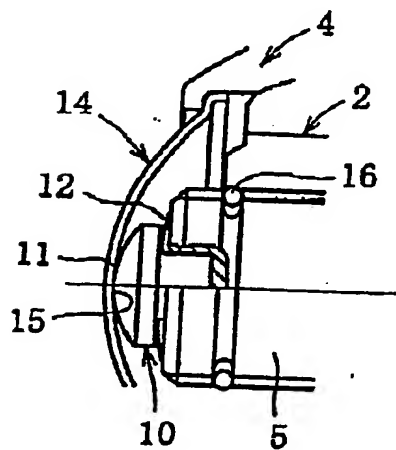


图 6(a)

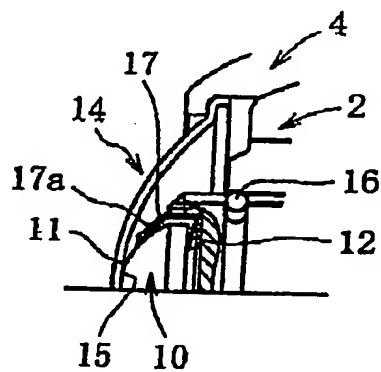


图 6(b)

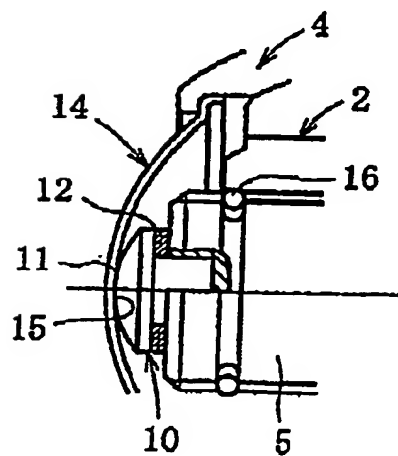


图 7(a)

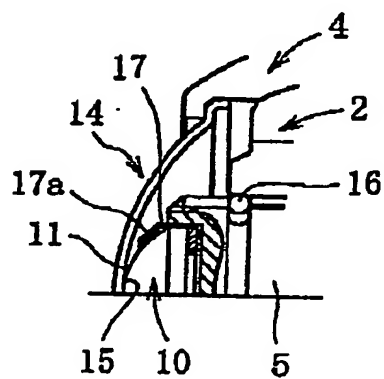


图 7(b)



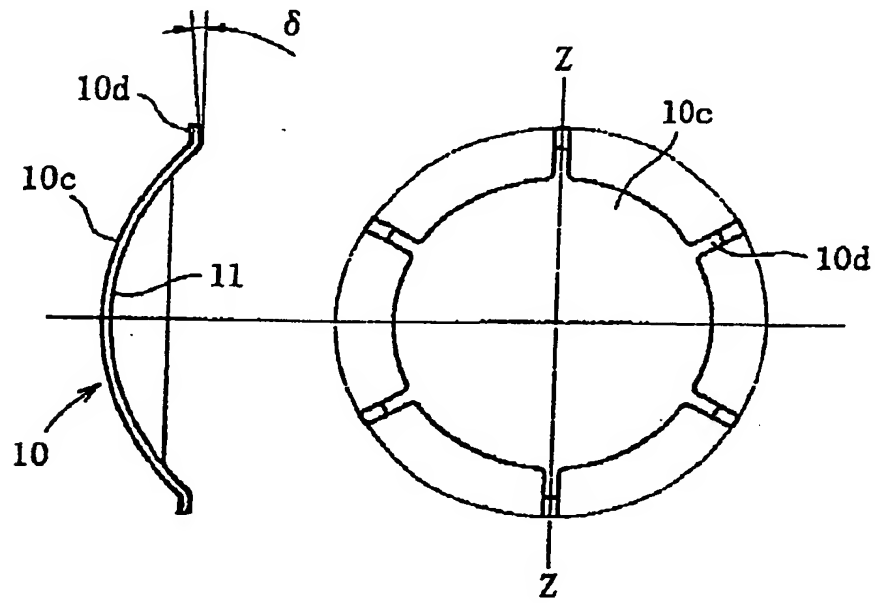


图 9

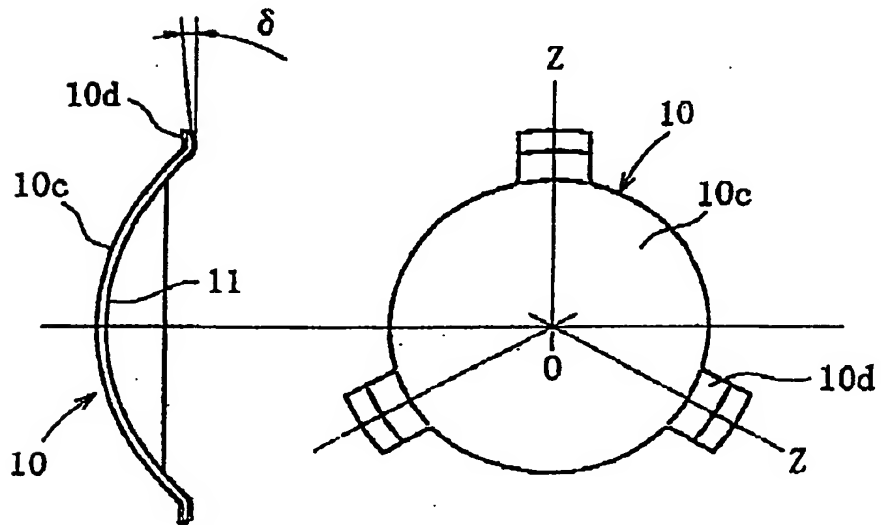


图 10

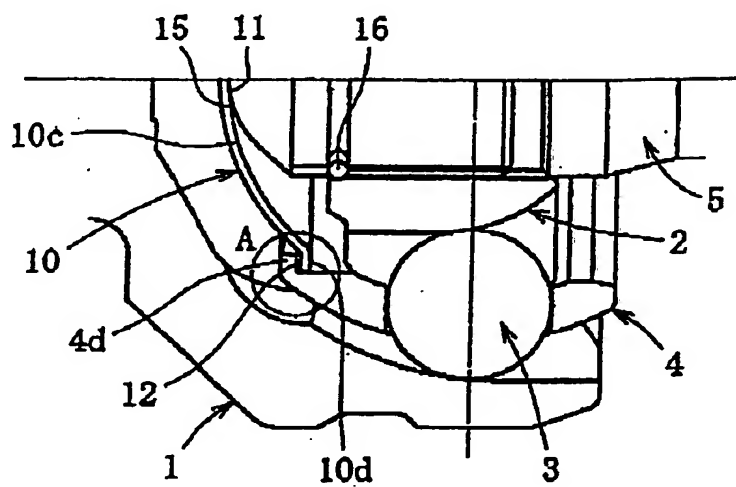


图 11

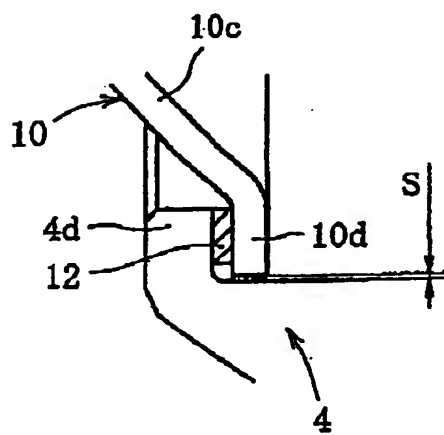


图 12

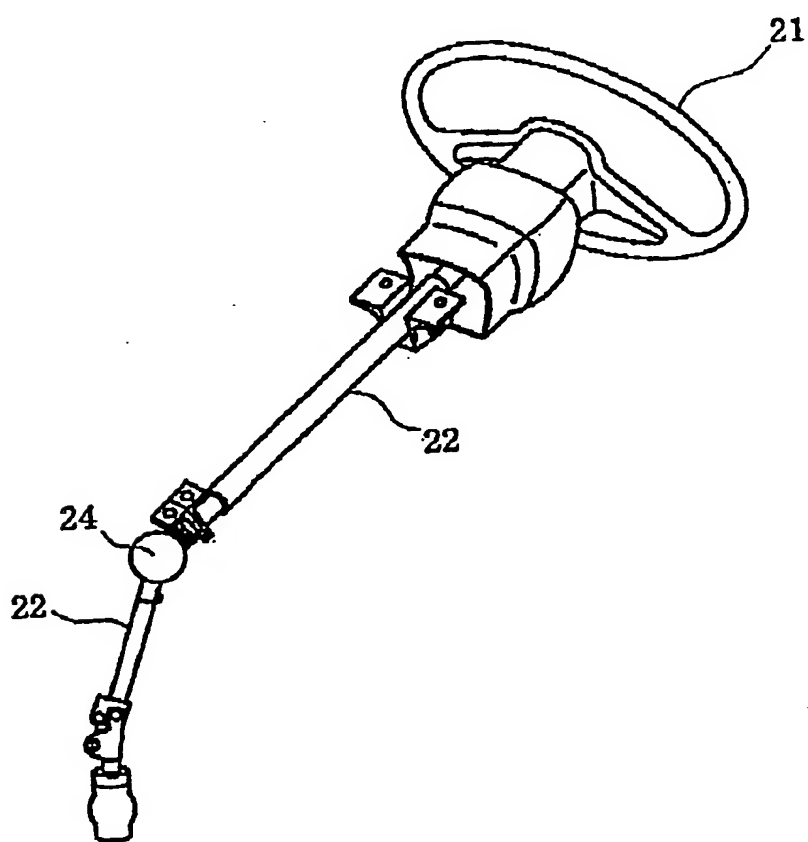


图 13